

PAT-NO: JP02000066186A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000066186 A  
TITLE: REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE  
PUBN-DATE: March 3, 2000

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KITAMURA, TOMOHITO	N/A
IMAYOSHI, KOJI	N/A
FUKUYOSHI, KENZO	N/A

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOPPAN PRINTING CO LTD	N/A

APPL-NO: JP10237056

APPL-DATE: August 24, 1998

INT-CL (IPC): G02F001/1335, G02B003/00 , G09F009/35

## ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a reflection type liquid crystal display device high in the availability of light and capable of obtaining a bright screen display by providing the device with the function for converging external light to the position of an observer as much as possible out of the external light incident on the reflection type liquid crystal display while keeping the advantage of the reflection type liquid crystal display device.

SOLUTION: In this reflection type liquid crystal display device having at least a substrate of an observer's side 1 comprising a transparent substrate on which a transparent electrode 4 for driving liquid crystal is located, a substrate of the rear side 10 comprising a substrate on which a light reflecting film 9 and a transparent electrode for driving liquid crystal corresponding to the previously described transparent electrode are laminated, liquid crystal 5 held between both substrates and a light scattering film

located between both of the substrates, the light scattering film 21 is composed of micro lenses 2 plurally located on the area of each pixel part non-pixel part and a flattening layer 3 covering the micro lenses 2, and the micro lenses are located in a plane so as to be made close-packed.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-66186

(P2000-66186A)

(43)公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51)Int.Cl.	区分記号	F I	マーク(参考)
G 02 F 1/1335	5 2 0	G 02 F 1/1335	2 H 0 9 1
G 02 B 3/00		G 02 B 3/00	A
G 09 F 9/35	3 2 0	G 09 F 9/35	3 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-237056

(22)出願日 平成10年8月24日(1998.8.24)

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72)発明者 北村 智史

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印  
刷株式会社内

(72)発明者 今吉 孝二

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印  
刷株式会社内

(72)発明者 福吉 健鹿

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印  
刷株式会社内

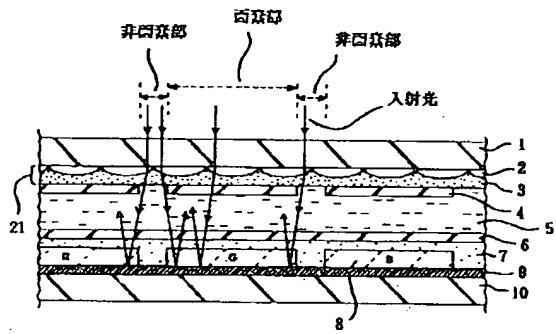
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】反射型液晶表示装置の利点を維持したまま、反射型液晶表示装置に入射した外光のうち可能な限りの外光を観察者位置に集光する機能を有することで、光の利用効率が高く、明るい画面表示が可能な反射型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】透明基板上に液晶駆動用の透明電極を配設した観察者側基板と、基板上に光反射膜と前記透明電極と対応する液晶駆動用の透明電極とを積層した背面側基板と、前記両基板間に挟持された液晶と、前記両基板間に配設された光散乱膜とを少なくとも有する反射型液晶表示装置において、光散乱膜を、各画素部および非画素部領域に複数配設したマイクロレンズと、マイクロレンズを被覆する平坦化層とで構成し、かつ、マイクロレンズを充填率が最密となるよう平面配置したことを特徴とする反射型液晶表示装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】透明基板上に液晶駆動用の透明電極を配設した観察者側基板と、基板上に光反射膜と前記透明電極と対応する液晶駆動用の透明電極とを積層した背面側基板と、前記両基板間に挟持された液晶と、前記両基板間に配設された光散乱膜とを少なくとも有する反射型液晶表示装置において、光散乱膜を、各画素部および非画素部領域に複数配設したマイクロレンズと、マイクロレンズを被覆する平坦化層とで構成し、かつ、マイクロレンズを充填率が最密となるよう平面配置したことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項2】マイクロレンズの底面形状を六角形とし、平面視で蜂の巣状に配置したことを特徴とする請求項1に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項3】マイクロレンズの屈折率を、マイクロレンズを被覆する平坦化層の屈折率より高くしたことを特徴とする請求項1または2に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項4】カラーフィルターを観察者側基板もしくは背面側基板のいずれか一方に配設したことを特徴とする請求項1、2または3に記載の反射型液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光散乱膜を形成して視野角を拡大させるとともに、表示品位を向上させた、反射型液晶表示装置に係わり、その中でも特に、PDA、個人携帯用情報機器向け等の液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、一般に、偏光膜と透明電極が各々配設された対向する一対の電極基板と、これら電極基板間に封入された液晶物質とでその主要部が構成されている。また、カラー画像を表示するカラー液晶表示装置にあっては、上記一対とした電極基板のいずれか一方に偏光を着色するためのカラーフィルター層を設けている。

【0003】画面表示を行なう際、対向する透明電極間に電圧を印加することにより電極基板間に封入された液晶物質の配向状態を変化させて、この液晶物質を透過する光の偏光面を制御すると共に、偏光フィルムによりその透過、不透過を制御している。

【0004】ここで、液晶表示装置としては、液晶表示装置の背面側の電極基板（対向する一対の電極基板のうち観察者と反対側に位置する電極基板をいい、以下、背面側基板と記す）の裏面もしくは、側面に内蔵式光源（バックライト）を配置し、内蔵式光源より照射された光線を背面側基板に入射し表示画面を得る、いわゆるバックライト型あるいはライトガイド型と呼称されるライト内蔵式の透過型液晶表示装置が広く普及している。しかし、この透過型液晶表示装置は、内蔵式光源に要する電力の消費が大きく、液晶表示装置以外の他の表示装置

（例えばCRT、プラズマディスプレイ装置等）と大差のない消費電力となっている。このため、透過型液晶表示装置は、低消費電力でしかも携帯可能であるべき液晶表示装置の本来の特徴を損なっているといえる。また、透過型液晶表示装置は、内蔵式光源の経時的な消耗があり、内蔵式光源が消耗した時には表示品位が著しく損なわれるものである。しかも、消耗した内蔵式光源の交換等は困難もしくは不可という構造となっている場合が多い。

10 【0005】一方、液晶表示装置として、光源を内蔵しない反射型液晶表示装置が知られている。すなわち、反射型液晶表示装置は、観察者側に位置する電極基板（対向する一対の電極基板のうち、観察者側に位置する電極基板をいい、以下、観察者側基板と記す）側から室内光や外光を表示装置内に入射させ、この入射光を背面側基板に設けた金属板等からなる光反射板で反射させ、この反射光で画面表示を行なうものである。反射型液晶表示装置は、内蔵式光源を使用しないため低消費電力の理想的な表示装置といえ、しかも、軽量とすることができる携帯用としても便利なものといえる。

【0006】従来より反射型液晶表示装置の構造として、以下に記すものが知られている。すなわち、図5に示すように、背面側基板60にTFT（薄膜トランジスタ）アレイを形成し、TFTアレイ上に絶縁膜を形成する。次いで、絶縁膜上の所定の部位にアルミ（A1）等からなる金属反射膜69を積層する。なお、絶縁膜の表面には、金属反射膜69を積層した際に金属反射膜69の表面が凹凸となり光散乱性を有するよう、凹凸を付けている。すなわち、金属反射膜69に光散乱性を付与し、反射

30 光を散乱させることで、ある程度の入射角度を有する入射光を画面表示を行なう反射光とできるため、表示装置の視野角が上がるものである。また、金属反射膜69とTFTアレイとは、液晶65への電圧印加のため、バイアホールを介し電気的に接続されている。図5に示すように、観察者側基板61には透明電極64を形成しており、基板間に挟持した液晶65を駆動する際、金属反射膜69と透明電極64間に電圧を印加する。

【0007】また、従来の反射型液晶表示装置の他の構造として、図6に示すものが知られている。すなわち、

40 透明電極76を形成した背面側基板70の透明電極76の形成面とは反対面側に、一様に金属反射膜79を設けたものである。なお、この金属反射膜79の表面には、入射した光を散乱させるため、凹凸を形成することが一般的である。挟持した液晶75を駆動する際、観察者側基板71に形成した透明電極74と背面側基板70に形成した透明電極76との間に電圧を印加する。

【0008】しかし、図5に示した構造の反射型液晶表示装置においては、金属反射膜69が液晶駆動用の電極と反射散乱膜とを兼ねているため、各画素部（挟持した液晶65）へ電圧を印加し、液晶の配向状態を変化させる部位で

あり、通常は、観察者側基板に形成した電極と背面側基板に形成した電極とが平面視で重なる部位)の間の領域に入射した光は画面表示に利用されないことになり、光の利用効率が悪いという問題がある。なお、以下の記述において、画素となる領域を画素部と記し、また、画素部の間の領域を非画素部と記す。

【0009】また、図6に示した、背面側基板の裏面に金属反射膜79(散乱膜)を配設した構成の反射型液晶表示装置においては、非画素部に入射した光の一部が利用される。しかし、金属反射膜79(散乱膜)は、表示装置としての視野角を向上させることを主目的としており、また、金属反射膜79(散乱膜)は多くの場合フィルムシート状の金属薄膜にて形成されているため、選択性の集光、光散乱性ではなく、光の利用効率は依然として悪いといえる。

【0010】また、図6に示す構成の反射型液晶表示装置では、金属反射膜79(散乱膜)が背面側基板70の裏面にあるため、基板70の厚みによる光路差を生じることになる。すなわち、観察者側基板71より入射し画素部を通過した光が金属反射膜79で反射した後、基板70の厚みにより光路差を生じることで、入射し通過した画素部と隣接する画素部に反射光が入射することになる。このため、表示画面に混色等の表示欠陥を生じることになり、また、背面側基板70に入射した光が、背面側基板70に形成された透明電極76表面と裏面の金属反射膜79表面とで反射し、2重像を生じるという問題も有するといえる。

#### 【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上のような問題に鑑みなされたものであり、その課題とすることは、反射型液晶表示装置の利点を維持したまま、反射型液晶表示装置に入射した光のうち可能な限りの光を観察者位置に集光する機能を有することで、光の利用効率が高く、明るい画面表示が可能な反射型液晶表示装置を提供することにある。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討を行い、本発明に至ったものである。すなわち、本発明の請求項1においては、透明基板上に液晶駆動用の透明電極を配設した観察者側基板と、基板上に光反射膜と前記透明電極と対応する液晶駆動用の透明電極とを積層した背面側基板と、前記両基板間に挟持された液晶と、前記両基板間に配設された光散乱膜とを少なくとも有する反射型液晶表示装置において、光散乱膜を、各画素部および非画素部領域に複数配設したマイクロレンズと、マイクロレンズを被覆する平坦化層とで構成し、かつ、マイクロレンズを充填率が最密となるよう平面配置したことを特徴とする反射型液晶表示装置としたものである。

【0013】なお、本発明に係わる複数のマイクロレンズとマイクロレンズを被覆する平坦化層とで構成された

光散乱膜は、背面側基板に配設した光反射膜上、もしくは、観察者側基板のいずれか一方に形成するものである。また、本発明の反射型液晶表示装置に形成する透明電極は周知の形状で構わず、単純マトリクス駆動、アクティブマトリクス駆動等の周知の液晶駆動方式に応じて、適宜所定の形状として構わない。

【0014】図1は、本発明に係わる反射型液晶表示装置の一例を模式的に示す断面図である。図1の反射型液晶表示装置においては観察者側基板に、上述した本発明に係わるマイクロレンズ2および平坦化層3からなる光散乱膜21を形成している。かかる構成の反射型液晶表示装置とすることで、観察者側より非画素部に入射した光は、図1に示すように、観察者側基板に形成されたマイクロレンズ2にて屈折、あるいは散乱されることで画素部に入り、しかる後、背面側基板に形成した金属反射膜9で反射され、観察者側基板より観察者側に射出される。

【0015】次いで、図2は、本発明に係わる反射型液晶表示装置の他の例を模式的に示す断面図である。図2の反射型液晶表示装置においては背面側基板に、本発明に係わるマイクロレンズ12および平坦化層13からなる光散乱膜31を形成している。かかる構成の反射型液晶表示装置とすることで、観察者側より入射し非画素部を通過した光は、図2に示すように、マイクロレンズ12にて屈折、あるいは散乱した後に反射膜19で反射し画素部に入り、しかる後、観察者側基板より観察者側に射出される。

【0016】すなわち、本発明の反射型液晶表示装置においては、従来は画面表示に利用されなかった非画素部に入射した光を、マイクロレンズと平坦化層からなる光散乱膜で屈折させ画素部に導くことで、反射型液晶表示装置に入射される光のうちほぼ100%に近い光を画面表示に利用できることになる。すなわち観察者は、従来のA1等の金属からなる反射膜や光散乱膜では得ることのできなかった、視野角の広い光特性を得ることができ、明るい画面表示を観察することが可能となる。

【0017】なお、非画素部に入射した光を屈折、あるいは散乱させて画素部に入射させるためには、非画素部に単独でマイクロレンズを形成するのではなく、非画素部に位置するマイクロレンズは、隣接する画素部とオーバーラップするように形成し、また、マイクロレンズの幅を、非画素部の幅よりも広くし、また、マイクロレンズのレンズ中心を画素部内に位置させることが望ましいといえる。

【0018】ここで、観察者側から入射してくる光をマイクロレンズにより効率良く集光、あるいは散乱させて画素部に入射させるためには、マイクロレンズを配置する際に平面的な充填率を高め、マイクロレンズ間の隙間を極力無くすれば、入射光をマイクロレンズに取り込む率が高くなり、光の利用効率が高くなり、明るい画面表

示が可能となる。マイクロレンズの形状としては、その表面形状が球面の一部を構成する形状（いわゆる凸レンズ形状）が望ましい。すなわち、かかる形状とすることで、マイクロレンズが球面レンズの機能を有することとなり、非画素部に入射した光を集光または散乱させ、画素部へと導くことができるためである。

【0019】次いで本発明者らは、マイクロレンズを平面的に配置した際に、充填率が上がり、マイクロレンズ間の隙間を少なくできるマイクロレンズの底面形状につき検討を行った。その結果、光散乱膜を平面視した図を模式的に記した図3に示すように、マイクロレンズ2の底面形状を六角形とし、かつ、マイクロレンズ2を蜂の巣状（亀の甲状）に配置すれば、マイクロレンズの平面的な充填率が高まり、かつ、マイクロレンズ間の隙間を少なくてできることに想達したものである。すなわち、請求項2においては、マイクロレンズの底面形状を六角形とし、平面視で蜂の巣状に配置したことと特徴とする反射型液晶表示装置としたものである。

【0020】なお、上述したように、マイクロレンズの充填率を上げ、かつ、マイクロレンズの生産性を向上させるため、マイクロレンズの底面の平面形状は六角形とすることが望ましいが、丸や多角形にすることも可能である。さらに加えて、所望する集光、散乱効果を得るために、マイクロレンズの表面形状を全て球面の一部とせず、マイクロレンズ表面の一部を非球面とすることであっても構わない。

【0021】次いで、マイクロレンズとマイクロレンズを被覆する平坦化層とからなる光散乱膜は、光散乱性のみを考えた場合、マイクロレンズの屈折率と平坦化層の屈折率とが異なり、いずれか一方の屈折率が高ければ良く、例えば、マイクロレンズの屈折率が平坦化層の屈折率より低いものであっても良いといえる。しかし、例えば斜め方向から非画素部に入射した光を画素部に導くためには、非画素部を通りマイクロレンズに入射した光を屈折し、中央部すなわち画素部に集光させる必要がある。このため、マイクロレンズの屈折率は平坦化層の屈折率よりも高いことが望ましい。

【0022】すなわち請求項3に係わる発明は、マイクロレンズと平坦化層との屈折率の関係を定義したものであり、請求項1に係わる反射型液晶表示装置を前提とし、観察者側より非画素部に入射した光を画素部に導くために、マイクロレンズの屈折率を、マイクロレンズを被覆する平坦化層の屈折率より高くしたことを特徴とする反射型液晶表示装置としたものである。なお、平坦化層は、マイクロレンズ間に生じる段差を埋めつつ平坦な面を形成することで、光散乱膜上に設けられる透明電極や配向膜を平坦にすることを目的として形成するものである。透明電極や配向膜を平坦に形成することで、画面の表示ムラや応答ムラ等の発生を防止することができる。

【0023】マイクロレンズとなる高屈折率の材料としては、光透過率と屈折率の高いものが好ましく、かつ、可視光域において波長分散の小さいものが好ましい。このような材料としては、例えば、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリルエポキシ樹脂、フローレン系アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、脂肪族縮合多環化物等が適用できる。一方、マイクロレンズを覆う平坦化層である低屈折率材料としては、例えば、屈折率1.46～1.48の有機シリケート、あるいは、屈折率1.34～1.45のフッ素系樹脂等が利用できる。有機シリケートとしては、例えば東京応化株式会社製の商品名「FPCFシリーズ」（屈折率1.46～1.48）等があげられ、また、フッ素系樹脂としては、例えばテトラフルオロエチレンやヘキサフルオロプロピレン共重合体（屈折率1.34）やフッ素系アクリル樹脂（屈折率1.34～1.40）等が適用できる。

【0024】上述した有機樹脂等を用いマイクロレンズを形成する手段としては、例えば、印刷法が上げられる。また、有機樹脂を感光性樹脂で構成するとともに、この感光性樹脂を、例えば背面側基板の反射膜上に塗布して被膜を形成し、かかる後、所定のパターン露光、現像を行なうことで、非画素部を含む所定の部位に感光性樹脂を残存させる。次いで、残存した感光性樹脂を熱により溶融させ、その表面張力により感光性樹脂をマイクロレンズ形状に変形させる方法等も可能である。

【0025】マイクロレンズを形成する時、非画素部にもマイクロレンズを形成して光の散乱性を持たせても良く、その時に非画素部に形成するマイクロレンズの形状は、画素部に形成したマイクロレンズの形状と異なることであっても構わない。

【0026】次いで、観察者側基板および背面側基板のベースとなる基板としては、ガラス板の他、プラスチックフィルム、プラスチック板等が利用できる。また、この基板に、各画素部を通過する光をそれぞれ対応する色（例えば、R（赤）色、G（緑）色、B（青）色等）に着色させるカラーフィルター層を形成すれば、反射型液晶表示装置としてカラー表示が可能となる。また、カラーフィルター層を形成する位置は、観察者側あるいは背面側どちらの基板であっても構わず、反射型液晶表示装置の構造に応じて適宜選択して構わない。また、マイクロレンズとカラーフィルターとを、別々の基板に形成せず、同じ基板に形成することであっても構わない。すなわち、請求項4に係わる発明は、上述した請求項1から請求項3に係わる反射型液晶表示装置を前提とし、カラーフィルターを観察者側基板もしくは背面側基板のいずれか一方に配設したことを特徴とする反射型液晶表示装置としたものである。

【0027】上述したように、本発明に係わる反射型液晶表示装置は、観察者側より観察者側基板に入射した光を効率良く画素部に導くため、光散乱膜を、マイクロレ

ンズとマイクロレンズを被覆する平坦化層とで形成し、かつ、マイクロレンズの底面形状を六角形とし、平面的に最充填密になるようマイクロレンズを蜂の巣状に配置、形成したものである。

【0028】かかる構成の反射型液晶表示装置として、観察者側基板に入射した光は、マイクロレンズにより集光、散乱され、画素部に導かれることとなる。すなわち、本発明の反射型液晶表示装置は、高光効率で明るい画面表示を可能としている。

【0029】また、マイクロレンズのレンズ形状、平坦化層との屈折率差を適宜変更することで、容易に散乱光分布を制御することが可能であり、画素のピッチが異なる反射型液晶表示装置への適用等、各種のニーズに対応できる。

【0030】さらに、本発明に係わるマイクロレンズの形成には、従来公知の各種マイクロレンズ形成技術を適用できるため、本発明の反射型液晶表示装置は簡便かつ確実に製造することができる。

### 【0031】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施形態の例につき、説明を行う。

【0032】<実施例1>図1は、本実施例1に係わる反射型液晶表示装置を模式的に示す断面図である。図1に示すように本実施例1に係わる反射型液晶表示装置は、観察者側基板と背面側基板とを、各々の基板に形成した透明電極（透明電極4および透明電極6）が向かい合うよう対向させ、両基板間に液晶5を封入、挟持している。

【0033】観察者側基板は、厚さ0.7mmのガラス基板1上に、位置整合させて設けた厚み1.5μmの複数のマイクロレンズ2（凸レンズ）と、これら複数のマイクロレンズ2を被覆してその表面を平坦にする平坦化層3と、これらマイクロレンズ2および平坦化層3からなる光散乱膜21上に設けられた、背面側基板に形成した透明電極6と対応するストライプ状の透明電極4とで形成している。

【0034】本実施例1に係わるマイクロレンズ2は、以下のように形成した。すなわち、まず、感光性アクリル系樹脂をガラス基板1上に塗布した。次いで、所定のパターン露光、現像を感光性アクリル系樹脂を行った後に加熱を行なうことで、ガラス基板1上に残存した感光性アクリル系樹脂を溶融させ、その表面張力により球面を有するマイクロレンズ形状に変形させたものである。

【0035】その際、図3の平面図に示すように、マイクロレンズ2の底面形状を六角形とし、個々のマイクロレンズを蜂の巣状（亀の甲状）に交互に配列した。なお、本実施例1における画素部（図3の点線部に示す平面視長方形状部）の大きさは100μm×300μmであり、マイクロレンズ2のピッチは15μmとした。また、マイクロレンズ2の厚さは約1.5μmとした。

【0036】一方、平坦化層3は、屈折率1.43のフッ素系化合物変形アクリル樹脂の塗布により形成した。その際、マイクロレンズ2と平坦化層3との合計の厚みが約2.5μmとなるように形成した。

【0037】次いで、これらマイクロレンズ2および平坦化層3からなる光散乱膜21上に一樣に、ITO（酸化インジウムおよび酸化スズからなる混合酸化物）からなる透明導電膜を膜厚1400オングストロームとなるようスパッタリング成膜した。次いで、ポジ型レジストを用いた周知のフォトリソグラフィー処理を施し、ストライプ状の透明電極4を形成し、観察者側基板とした。

【0038】次いで、別途製造した、透明基板10上に金属反射膜9、カラーフィルター8、平坦化層7、透明電極6を順次積層した背面側基板と、上記観察者側基板とを液晶5を挟持するよう貼り合わせ、図1に示す反射型液晶表示装置を得た。

【0039】<実施例2>図2は、本実施例2に係わる反射型液晶表示装置を模式的に示す断面図である。図2に示すように、本実施例2に係わる反射型液晶表示装置は、観察者側基板と背面側基板とを対向させ、両基板間に液晶15を封入、挟持している。

【0040】背面側基板は、厚さ0.7mmのガラス基板20上に、表示画面サイズにバーニングされた金属反射膜19と、この金属反射膜19上に位置整合して設けた、厚み1.5μmの複数のマイクロレンズ12（凸レンズ）と、これら複数のマイクロレンズ12を被覆してその表面を平坦とする平坦化層13と、対向する観察者側基板に形成した透明電極14と対応するストライプ状の透明電極16とを形成している。

【0041】ここで、上記金属反射膜19は、以下のように形成した。すなわち、まず、ガラス基板20表面をグロー放電を施して洗浄した後、基板20表面にITOからなる透明導電膜を厚み1400オングストロームとなるようスパッタリング成膜した。次いで、透明導電膜上に感光性レジストを塗布した後、画面サイズでの露光、現像を行った。次いで、所定のパターンとなった感光性レジストより露出した透明導電膜部位を塩化第二鉄液でエッチング除去した後、感光性レジストを除去し、金属反射膜19を得た。

【0042】次いで、金属反射膜19上に、マイクロレンズ12、平坦化層13、透明電極16を上記実施例1と同様に順次積層形成した。次いで、別途製造した、ガラス基板11上にカラーフィルター18、平坦化層17、および透明電極14を順次積層形成した観察者側基板と、上記背面側基板とを、液晶15を挟持するよう貼り合わせ、図2に示す、本実施例2に係わる反射型液晶表示装置を得た。

【0043】ここで図4は、視野角を変化させた場合の光散乱性の変化の度合いを測定したグラフ図である。なお、図4のグラフは、横軸に視野角を、また、縦軸に反射光の明るさを示している。ここで、図4中の曲線①

は、上述した実施例2で得た、基板20に、金属反射膜19および、マイクロレンズ2、平坦化膜3よりなる光散乱膜31を順次積層した背面側基板で得た測定データであり、また、曲線のは、図6に示す従来の反射型液晶表示装置に用いられる市販のA1反射板(反射膜79)で得た測定データを、さらに曲線③は、参考として普通紙で得た測定データを、各々示している。

【0044】図4より分かるように、普通紙(③)は、全視野角で反射率が低く、かつ、反射率は平坦となっている。また、市販のA1反射板(②)は、高視野角側まで光が散乱しているといえるが、周知のように視野角40°以上の光は液晶表示に利用できない。その反面、市販のA1反射板(②)は、観察者の視野角0°～40°付近の反射率が低く、光の利用率が低いといえる。一方、本発明に係わる光散乱膜を形成した基板(①)は、観察者の視野角0°～40°付近に散乱光を集光させており、市販のA1反射板(②)の2～3倍の明るさが得られた。

【0045】以上、本発明の実施例につき説明したが、本発明に係わる反射型液晶表示装置の実施の形態は、上述した説明および図面に限定されるものではなく、本発明の主旨に基づき種々の変形を行っても構わないことは言うまでもない。

#### 【0046】

【発明の効果】上述したように、本発明の反射型液晶表示装置は、光散乱膜を複数のマイクロレンズと、マイクロレンズを被覆する平坦化層とで構成し、かつ、マイクロレンズの底面形状を六角形とし、マイクロレンズを平面視で蜂の巣状に配置、形成している。また、マイクロレンズの屈折率は、平坦化層の屈折率より高くしてい

反射型液晶表示装置は、明るい表示画面を観察することが可能となる。

【0048】また、本発明に係わるマイクロレンズの形成には、従来公知の各種マイクロレンズ形成技術を適用できるため、本発明の反射型液晶表示装置は簡便かつ確実に製造することができるものである。

#### 【0049】

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の反射型液晶表示装置の一実施例の要部を示す断面説明図。

【図2】本発明の反射型液晶表示装置の他の実施例の要部を示す断面説明図。

【図3】本発明の反射型液晶表示装置に形成するマイクロレンズの配置の一例を示す平面説明図。

【図4】本発明に係わる光散乱膜と他の光散乱膜との比較の一例を示すグラフ図。

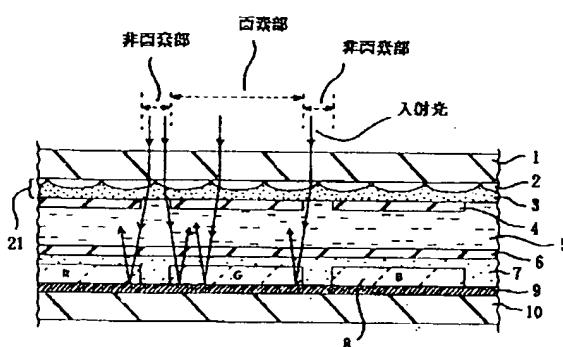
【図5】従来の反射型液晶表示装置の一例の要部を示す断面説明図。

【図6】従来の反射型液晶表示装置の他の例の要部を示す断面説明図。

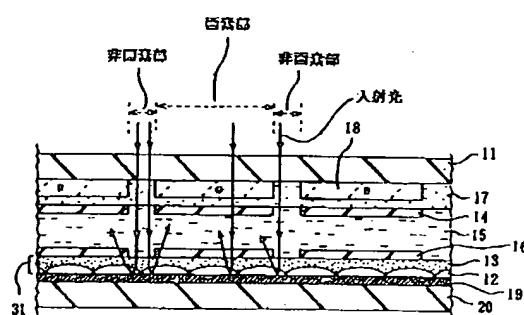
##### 【符号の説明】

1、10、11、20	基板
60、61、70、71	基板
2、12	マイクロレンズ
3、13	平坦化層
4、6、14、16	透明電極
5、15	液晶
7、17	平坦化層
8、18	カラーフィルター
9、19	反射膜
21、31	光散乱膜
64、74、76	透明電極
65、75	液晶
77	平坦化層
68、78	カラーフィルター
69、79	反射膜

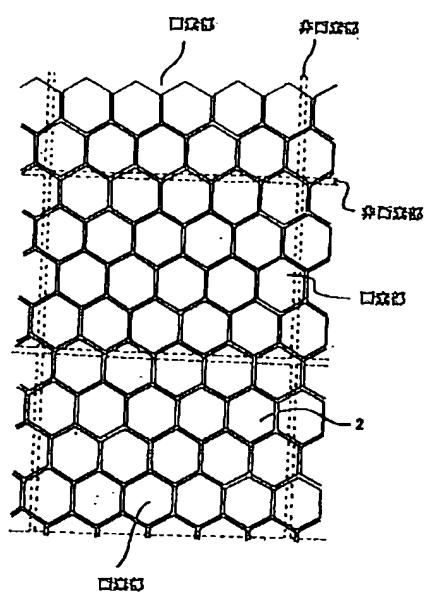
【図1】



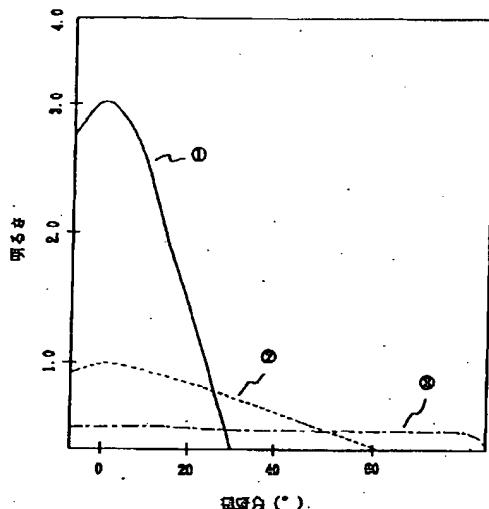
【図2】



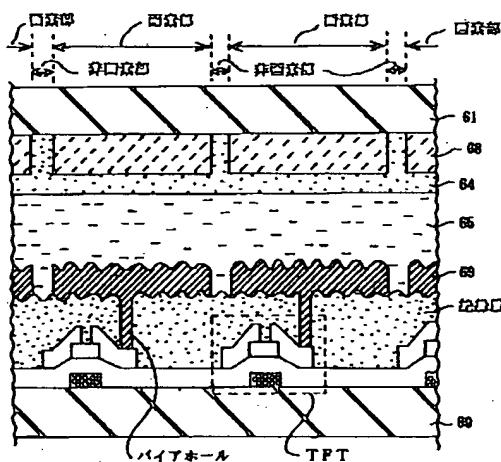
【図3】



【图4】



【图5】



【图6】

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FA14Y FA29Y FB02  
FC01 FC10 FC12 FD03 FD04  
GA01 GA03 GA13 GA16 KA01  
LA03 LA16  
5C094 AA10 AM43 AM46 AM48 BA03  
BA43 CA24 DA11 EA04 EA05  
ED01 ED02 ED11 ED13 ED14  
FA01 FA02 FA03 FB01 GB10  
HA10